



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

DE 100 57 818 A 1

51 Int. Cl. 7:
F 16 H 7/08
F 02 B 67/06

21 Aktenzeichen: 100 57 818.7
22 Anmeldetag: 21. 11. 2000
43 Offenlegungstag: 23. 5. 2002

DE 100 57 818 A 1

71 Anmelder:
INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE;
ContiTech Antriebssysteme GmbH, 30165
Hannover, DE

74 Vertreter:
Matschke Lindner Blaumeier Patent- und
Rechtsanwälte, 90402 Nürnberg

72 Erfinder:
Bonkowski, Manfred, Dipl.-Ing., 30900 Wedemark,
DE; Bogner, Michael, Dipl.-Ing., 90542 Eckental, DE

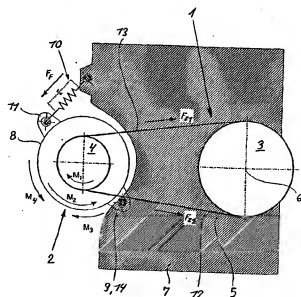
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 188 49 886 A1
DE 186 09 420 A1
DE 43 17 849 A1
DE 43 06 360 A1
DE 30 43 287 A1
DE 73 15 940 U
DE 70 32 415 U
DE 68 04 829 U
DE 689 03 050 T2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

84 Zugmitteltrieb für einen Startergenerator

87 Die Erfindung bezieht sich auf einen Zugmitteltrieb (1)
bestimmt für einen Antrieb von Aggregaten einer Brenn-
kraftmaschine, dessen Zugmittel (5) die Riemenscheiben
(3, 4) des Zugmittels (5) verbindet und ein schwenkbar ge-
lagerter Startergenerator (2) über ein Federelement abge-
stützt ist.



DE 100 57 818 A 1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Zugmitteltrieb, der für einen Antrieb von Aggregaten einer Brennkraftmaschine, insbesondere zum Antrieb eines Startergenerators, bestimmt ist. Der Zugmitteltrieb umfasst dabei ein Zugmittel, wie einen Riemen, vorzugsweise einen Keilriemen, der alle Riemen-Scheiben des Zugmitteltriebs bzw. der anzutreibenden Aggregate verbindet.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Derartige Zugmitteltriebe dienen zum Antrieb von Aggregaten, wie beispielsweise Wasserpumpe, Klimakompressor, Generator sowie einer Lenkhilfspumpe. Als Zugmittel für einen derartigen Aggregatetrieb ist ein als Endlosriemen gestaltetes Zugmittel vorgesehen. Für die Funktion der einzelnen Aggregate sowie zur Erzielung einer hohen Lebensdauer des Zugmittels ist ein möglichst schlupffreier Antrieb aller Aggregate erforderlich. Bekannt ist dazu eine Spannvorrichtung bzw. ein Spannsystem vorzusehen, bei dem eine Spannrulle kraftbeaufschlagt an dem Zugmittel geführt ist. Zur Erzielung einer Vorspannung des Zugmittels sind sowohl mechanische als auch hydraulisch wirkende Spannvorrichtungen bzw. Spannsysteme bekannt.

[0003] Das Dokument DE 43 06 360 A1 zeigt eine Spannvorrichtung, die einen Exzenter umfasst, der auf einer in einer Lagerhülse eingesetzten Welle befestigt ist. Auf der Mantelfläche des Exzenters ist ein Radiallager angeordnet, über das eine Spannrulle drehbar gelagert ist. Die Vorrichtung ist mit einem zweiarmligen Gehäuse an der Brennkraftmaschine befestigt. Eine Vorspannkraft wird erzeugt mittels einer Torsionsfeder, die konzentrisch zu der Welle bzw. einer Lagerhülse angeordnet ist und die mit einem Federende an dem Exzenter und mit dem weiteren Federende an dem Gehäuse abgestützt ist. Die von der Torsionsfeder ausgeübte Kraft bewirkt eine kraftschlüssige Abstützung der Spannrulle an dem Zugmittel.

[0004] Aus der DE 196 09 420 A1 ist eine Spannvorrichtung mit einem mechanisch-hydraulischen Betätigungselement bekannt. Diese Vorrichtung umfasst ein Gehäuse, in dem zentrisch ein Zylinder angeordnet ist, zur Aufnahme eines längsverschiebbaren Kolbens. In axialer Verlängerung des Kolbens ist endseitig ein Befestigungsauge vorgesehen, mit dem das Hydraulikelement schwenkbar an einem Spannrollenträger befestigt werden kann. Ein weiteres Befestigungsauge ist am Gehäuse angeordnet, mit dem die Spannvorrichtung schwenkbar an der Brennkraftmaschine befestigt ist. Der längsverschiebbare im Zylinder eingesetzte Kolben ist federkraftbeaufschlagt und begrenzt einen Druckraum in dem Zylinder. Eine Kolbenbewegung bewirkt einen Volumenaustausch des Hydraulikfluids zwischen dem Druckraum und dem Gehäuse.

[0005] Die bekannten Zugmitteltriebe sind vorgesehen zum Antrieb von mehreren Aggregaten, wodurch das alle Riemenscheiben verbindende Zugmittel einer hohen Wechselbiegebeanspruchung unterliegt. Die Lebensdauer des Zugmittels ist bei einem derartigen Zugmittellayout begrenzt, insbesondere bei Übertragung hoher Antriebsmomente.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Ausgehend von den Nachteilen bekannter Lösungen ist es Aufgabe der Erfindung, einen Zugmitteltrieb zu schaffen, der zur Übertragung hoher Antriebsmomente ge-

eignet ist und eine hohe Lebensdauer des Zugmittels gewährleistet.

[0007] Zur Lösung dieser Problemstellung ist gemäß der Erfindung ein Zugmitteltrieb vorgesehen, der zumindest zwei Riemenscheiben umfasst und keine separate Spannvorrichtung einschließt. Der erfindungsgemäße Zugmitteltrieb kann somit als ein Zweischeibenantrieb ausgelegt werden, bei dem das Zugmittel ausschließlich die Antriebs-Riemen-scheibe und die Abtriebs-Riemen-scheibe verbindet. Diese Auslegung verursacht keine nachteilige Wechselbiegebeanspruchung des Zugmittels und stellt damit für die Beanspruchung des Zugmittels einen Idealfall dar, ohne eine zusätzliche, nachteilige Störgröße. Der erfindungsgemäße, vorzugsweise als ein Zweischeibenantrieb ausgelegte Zugmitteltrieb eignet sich folglich für hohe Antriebsmomente, die insbesondere für den Startmodus eines Startergeneratorbetriebs erforderlich sind, ohne Beeinträchtigung der Zugmittel-Lebensdauer.

[0008] Zur Beeinflussung der Zugmittel-Vorspannung schließt der erfindungsgemäße Zugmitteltrieb einen schwenkbar angelenkten Startergenerator ein sowie ein Federelement, mit dem der Startergenerator beispielsweise an dem Gehäuse der Brennkraftmaschine abgestützt ist. Eine derartige Anordnung des Startergenerators ermöglicht eine wirkungsvolle Einflussnahme auf die Vorspannung des Zugmittels. Der Startergeneratorbetrieb erfordert unterschiedliche Zugmittel-Vorspannungen, abhängig von dem Betriebsmodus des Startergenerators, d. h. einem Startbetrieb der Brennkraftmaschine, bei dem der Startergenerator die Brennkraftmaschine antreibt, oder dem Normalbetrieb bzw. Generatorbetrieb, bei dem der Antrieb des Startergenerators von der Brennkraftmaschine erfolgt. Durch eine Variierung der Anordnung und/oder der Dimensionierung des Federelementes in Verbindung mit einer entsprechenden Lage von dem Drehpunkt des Startergenerators kann die Vorspannung unmittelbar beeinflusst werden. Beispielsweise kann damit für den Startbetrieb eine höhere Vorspannung des Zugmittels realisiert werden als im Normalbetrieb.

[0009] Der erfindungsgemäße, vorzugsweise als ein Zweischeibenantrieb ausgelegte Zugmitteltrieb in Verbindung mit dem schwenkbar gelagerten, federnd abgestützten Startergenerator erfordert vorteilhaft keine separate Spannvorrichtung. Damit stellt sich ein entscheidender Kostenvorteil ein, wobei sich gleichzeitig der erforderliche Bauteilumfang reduziert. Der erfindungsgemäße Zweischeibenantrieb mit nahe zueinander angeordneten Riemenscheiben reduziert weiterhin die Amplitude der Zugmittel-Schwingungen, was sich vorteilhaft auf die Geräuschentwicklung des Zugmitteltriebs auswirkt. Der erfindungsgemäße Zugmitteltrieb stellt damit einen Idealfall für das eingesetzte Zugmittel dar. Im Vergleich zu bisherigen Zugmitteltrieben sind erhöhte Vorspannkraft und Zugmittelkräfte realisierbar, verbunden mit einer gesteigerten Lebensdauer des Zugmittels.

[0010] Weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 9. [0011] Das Startergeneratorkonzept sieht vor, dass, abhängig von dem Betriebsmodus, die Brennkraftmaschine gestartet oder elektrische Energie erzeugt wird. Wahlweise wird ein Drehmoment von dem Startergenerator oder der Brennkraftmaschine über die entsprechende Riemen-scheibe in das Zugmittel eingeleitet. Damit verbunden ist ein Wechsel des Leertrums und des Zugtrums in dem Zugmittel zwischen den Riemen-scheiben der Brennkraftmaschine und des Startergenerators. Abhängig von der Generatorausgangsleistung verändert sich das in dem Generator induzierte Moment. Proportional zu dem induzierten Moment verändert sich das Gegendrehmoment des Startergenerators-Gehäuses.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Startergenerator exzentrisch gelagert. Dabei bietet es sich an, den Drehpunkt an der Außenkontur des Generatorgehäuses vorzusehen. Die exzentrische Lagerung des Startergenerators ermöglicht, dass die Gewichtskraft des Drehpunkts des Startergenerators in Richtung einer Wirklinie der resultierenden Zugmittelkraft die Vorspannkraft des Zugmittels nimmt. Beispielsweise reduziert eine Verlagerung des Drehpunkts des Startergenerators in Richtung einer Wirklinie der resultierenden Zugmittelkraft die Vorspannkraft des Zugmittels. Eine Abstimmung der von dem Feder-element ausgeübten Kraftkomponente in Verbindung mit der Drehpunkt-lage ermöglicht die erforderliche, differenzierte Vorspannung des Zugmittels zwischen dem Startbetrieb und dem Normalbetrieb des Startergenerators.

[0013] In dem Startbetrieb des Startergenerators stellt sich dabei folgendes Gleichgewicht der Drehmomente ein. Das von dem Feder-element in Verbindung mit dem zugehörigen Hebelarm erzeugte Drehmoment, gemeinsam mit dem sich im Generatorgehäuse einstellenden Drehmoment, entspricht dem Drehmoment, welches durch die resultierende Kraft der im Zugtrum und im Leertrum wirkenden Kräfte und dem zugehörigen Hebelarm ausgelöst wird. Die Summe aller in dem Drehpunkt wirkenden Drehmomente ist Null. Daraus ergibt sich die von dem Feder-element aufzubringende Mindestfederkraft. Diese Mindestfederkraft ist so auszugleichen, dass sowohl im Startbetrieb als auch im Normalbetrieb das Zugmittel ausreichend vorgespannt ist. Das von der Gewichtskraft des Startergenerators verursachte Drehmoment ist bei der Drehmomentenbetrachtung vernachlässigt.

[0014] Ebenfalls stellt sich im Normalbetrieb, dem generatorischen Betrieb des Startergenerators, ein Gleichgewicht der Drehmomente ein. Dabei wird an der Generatorscheibe ein Drehmoment induziert, wodurch das Gehäuse des Startergenerators ein Gegendrehmoment erfährt. Übereinstimmend mit der Drehrichtung des Gegendrehmomentes wirkt das von der resultierenden Kraft der Zugmitteltrums in Verbindung mit dem zugehörigen Hebelarm erzeugte Drehmoment. Die gleichgerichteten, sich addierenden Drehmomente wirken dem von der Kraft des Federmittels in Verbindung mit dem zugehörigen Hebelarm erzeugten Drehmoment entgegen. Damit verbunden stellt sich für den Normalbetrieb im Vergleich zu dem Startbetrieb eine niedrigere Vorspannkraft des Zugmittels ein. Diese Drehmomentenbetrachtung berücksichtigt nicht das von dem Startergeneratorgewicht verursachte Drehmoment.

[0015] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung bezieht sich auf das Feder-element, das gemäß der Erfindung als eine Federdämpfer-Einheit ausgeführt werden kann. Ein derartiges Bauteil nimmt Einfluss auf die Vorspannung des Zugmittels und begünstigt außerdem die Laufruhe des Zugmitteltriebs, wodurch ein weitestgehend schwingungsfreier Umlauf des Zugmittels erreicht werden kann. Die Federdämpfer-Einheit kompensiert stößeartige, impulsartige Belastungen des Zugmitteltriebs, hervorgerufen durch den Ungleichförmigkeitsgrad der Brennkraftmaschine sowie eine nicht konstante Leistungsaufnahme des Startergenerators.

[0016] Alternativ zu einer Federdämpfungs-Einheit schließt die Erfindung ebenfalls eine getrennte Anordnung ein. Neben einem Feder-element, das vorzugsweise zwischen dem Gehäuse des Startergenerators und beispielsweise dem Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine angeordnet ist, ist die Dämpfungseinheit mit der Lagerung des Startergenerators kombiniert. Weiterhin umfasst die Erfindung ebenfalls eine sowohl von der Feder-einheit als auch von der Lagerung des Startergenerators getrennt angeordnete Dämpfungseinheit.

[0017] Ein weiteres Konstruktionsmerkmal der Erfindung bezieht sich auf die Gestaltung des Feder-elementes bzw. der

Federdämpfer-Einheit. Diese Bauteile können gemäß der Erfindung sowohl mechanisch als auch hydraulisch wirkend ausgelegt sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel, abgebildet in zwei Figuren, verdeutlicht die Erfindung. Es zeigen:

[0019] Fig. 1 in einer schematischen Darstellung den erfindungsgemäßen Zugmitteltrieb in einem Startbetrieb des Startergenerators;

[0020] Fig. 2 den Zugmitteltrieb gemäß Fig. 1 im Normalbetrieb.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0021] Die Fig. 1 zeigt einen Zugmitteltrieb 1 zum Antrieb eines Startergenerators 2, in einer schematischen Darstellung. Dabei umfasst der Zugmitteltrieb 1 zwei Riemenscheiben 3, 4, die über ein Zugmittel 5, vorzugsweise einen Riemen, verbunden sind. Die Riemenscheibe 3 ist dabei über eine Kurbelwelle 6 mit einer Brennkraftmaschine 7 verbunden. Die weitere Riemenscheibe 4 steht unmittelbar mit dem Startergenerator 2 in Verbindung. Mit dem Startergenerator 2 kann die Brennkraftmaschine 7 gesteuert oder elektrische Energie erzeugt werden. Abhängig von dem Betriebsmodus, dem Startbetrieb oder dem Normalbetrieb des Startergenerators 2, wird ein Drehmoment von dem Startergenerator 2 oder der Brennkraftmaschine 7 über die Riemenscheibe 3 oder die Riemenscheibe 4 in das Zugmittel 5 eingeleitet. Damit verbunden ist ein Wechsel des Leertrums und des Zugtrums im Zugmittel 5. Der Startergenerator 2 umfasst ein Gehäuse 8 mit integriertem Rotor, an dem die Riemenscheibe 4 drehsart befestigt ist. Das Gehäuse 8 des Startergenerators 2 ist exzentrisch schwenkbar an der Brennkraftmaschine 7 gelagert. Dazu ist das Gehäuse 8 über ein Lagerauge 9 mit der Brennkraftmaschine 7 verbunden. Zur Erzielung einer definierten Vorspannkraft des Zugmittels 5, die erforderlich ist für einen schlupffreien Antrieb, dient ein Feder-element 10, das zwischen der Brennkraftmaschine 7 und einem weiteren Lagerauge 11 des Gehäuses 8 eingesetzt ist und eine im Gegenuhrzeigersinn gerichtete Kraftkomponente auf den Startergenerator 2 ausübt.

[0022] In Fig. 1 sind die im Startbetrieb des Startergenerators 2 sich ergebenden Drehmomente mit Richtungspfeilen versehen. In dem Startmodus erfolgt vom Startergenerator 2 ein Antrieb der Brennkraftmaschine 7. Dabei erzeugt der Startergenerator 2 ein im Uhrzeigersinn gerichtetes Drehmoment M_1 . Ein Trum 12 des Zugmittels 5 wird dabei zum Zugtrum und der Trum 13 zum Leertrum des Zugmittels 5. Entsprechend ist die sich im Trum 12 einstellende Zugmittelkraft F_{21} größer als die sich im Trum 13 einstellende Zugmittelkraft F_{22} . Die voneinander abweichenden, gleichgerichteten Zugmittelkräfte bewirken eine resultierende Zugmittelkraft, die, bezogen auf einen Drehpunkt 14, der Lagerung des Startergenerators 2 über einen Hebelarm ein im Uhrzeigersinn wirkendes Drehmoment M_2 entwickeln. Das Drehmoment M_2 stellt sich im Gleichgewicht zu den im Gegenuhrzeigersinn wirkenden Drehmomenten M_3 und M_4 . Das Drehmoment M_2 stellt sich im Gehäuse 8 des Startergenerators 2 ein. Das weitere Drehmoment M_4 wird von dem Feder-element 10 mit dem resultierenden Hebelarm zum Drehpunkt 14 gebildet. Die Vorspannkräfte des Zugmittels 5, d. h. die Zugmittelkräfte F_{22} und F_{21} , sind beeinflussbar durch das Feder-element 10 sowie durch eine Verlagerung des Drehpunktes 14, d. h. dem Lagerauge 9 des Startergenerators 2.

[0023] Die Fig. 2 zeigt den Zugmitteltrieb 1 im Normalbe-

trieb bzw. Generatorbetrieb, bei dem der Startergenerator 2, angetrieben durch die Brennkraftmaschine 7, Energie erzeugt. Die im Uhrzeigersinn umlaufende Riemenscheibe 3 der Brennkraftmaschine 7 führt dazu, dass im Zugmittel 5 der Trum 13 zum Zugtrum und der Trum 12 zum Leertrum wird. Damit verbunden übertrifft die Zugmittelkraft F_{z1} die sich im Leertrum einstellende Zugmittelkraft F_{z2} . Im Vergleich zu Fig. 1 stellt sich weiterhin eine Drehrichtungsumkehr des Drehmoments M_2 in dem Gehäuse 8 des Startergenerators 2 ein. Ein Gleichgewicht der Drehmomente ergibt sich durch eine Addition der Drehmomente M_2 und M_3 , die dem von dem Federelement 10 mit dem entsprechenden Hebelarm ausgelösten Drehmoment M_4 entsprechen.

Bezugszahlen

1 Zugmitteltrieb	
2 Startergenerator	
3 Riemenscheibe	
4 Riemenscheibe	
5 Zugmittel	
6 Kurbelwelle	
7 Brennkraftmaschine	
8 Gehäuse	
9 Lagerauge	
10 Federelement	25
11 Lagerauge	
12 Trum	
13 Trum	
14 Drehpunkt	30
M_1 Generator-induziertes Drehmoment	
M_2 Drehmoment im Generatorgehäuse	
M_3 Drehmoment, erzeugt durch die resultierenden Zugmittelkräfte	
M_4 Drehmoment, erzeugt durch das Federelement	35
F_F Kraftkomponente des Federelementes	
F_{z1} Zugmittelkraft	
F_{z2} Zugmittelkraft	

Patentsprüche

1. Zugmitteltrieb, bestimmt für einen Antrieb von Aggregaten einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines riemengetriebenen Startergenerators (2), wobei der Zugmitteltrieb (1) zumindest als ein Zweischiebentrieb ausgeführt ist, dessen Zugmittel (5) alle Riemenscheiben (3, 4) des Zugmitteltriebs (1) verbindet und der Startergenerator (2) schwenkbar gelagert über ein eine Vorspannkraft des Zugmittels (5) beeinflussendes Federelement (10) abgestützt ist.
2. Zugmitteltrieb nach Anspruch 1, wobei abhängig von einem Betriebsmodus, einem Startbetrieb und einem Normalbetrieb, ein Wechsel des Leertrums und des Zugtrums in dem Zugmittel (5) erfolgt.
3. Zugmitteltrieb nach Anspruch 1, wobei der Startergenerator (2) exzentrisch gelagert ist und dazu ein Gehäuse (8) des Startergenerators (2) an einer Außenkontur ein Lagerauge (10) aufweist.
4. Zugmitteltrieb nach Anspruch 1, bei dem im Startbetrieb ein von dem Federelement (10) mit dem resultierenden Hebelarm erzeugtes Drehmoment (M_4) gemeinsam mit dem Drehmoment (M_2) im Gehäuse (8) des Startergenerators (2) in einem Gleichgewicht zu einem von der resultierenden Kraft der Zugmitteltrums erzeugten Drehmoment (M_3) steht.
5. Zugmitteltrieb nach Anspruch 1, bei dem in einem Normalbetrieb das von dem Federelement (10) mit dem resultierenden Hebelarm erzeugte Drehmoment

(M_4) übereinstimmt mit einer Addition der Drehmomente (M_2) im Gehäuse (8) des Startergenerators (2) sowie dem von der resultierenden Kraft des Zugmitteltrums (12, 13) erzeugten Drehmoment (M_3).

6. Zugmitteltrieb nach Anspruch 1, wobei das Federelement (10) als eine Federdämpfer-Einheit ausgeführt ist.

7. Zugmitteltrieb nach Anspruch 1, wobei die Lagerung des Startergenerators (2) mit einer Dämpfungseinheit kombiniert ist.

8. Zugmitteltrieb nach Anspruch 1, mit einem mechanisch wirkenden Federelement (10) oder einer mechanisch wirkenden Federdämpfer-Einheit.

9. Zugmitteltrieb nach Anspruch 1, mit einem hydraulisch wirkenden Federelement (10) oder einer hydraulisch wirkenden Federdämpfer-Einheit.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

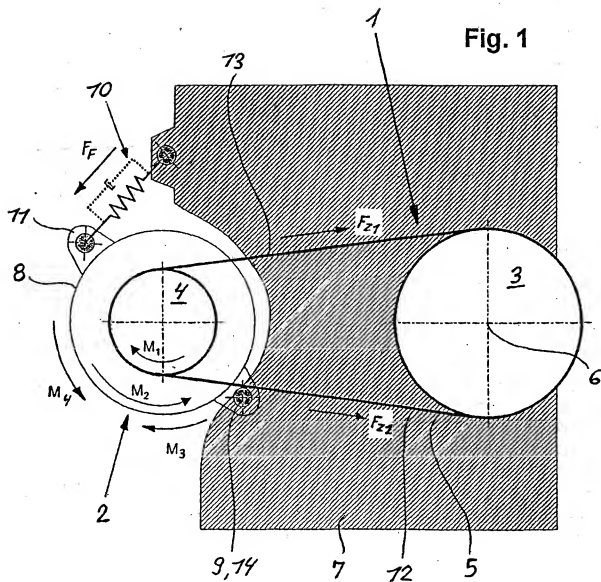


Fig. 2

